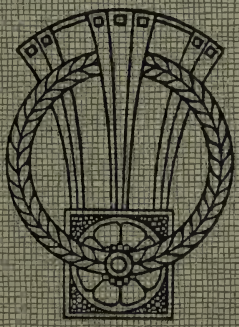
Hersilia Mussaelianz

Ueber die Entwicklung der Nebenhöhlen der Nase



BIOLOGY

Über die

Entwicklung der Nebenhöhlen der Nase

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

Hersilia Mussaelianz

Bern
Buchdruckerei Rösch & Schatzmann
1910

Auf Antrag von Herrn Prof. LÜSCHER von der Fakultät zum Druck genehmigt.

Bern, den 25. August 1910.

Der Dekan der mediz. Fakultät:
W. Kolle.

591.3
M97u

Das große Interesse, das Anatomen und Forscher, speziell auf dem Gebiete der Nase, der Entwicklung und Bedeutung der Nebenhöhlen der Nase entgegenbringen, hat die Veranlassung zu vorliegender Arbeit gegeben, da die Ansichten über die Entwicklung der Nebenhöhlen noch nicht durchwegs einig gehen. Je mehr Forscher in ein Gebiet eindringen und ihre Beobachtungen möglichst objektiv und klar wiedergeben, um so mehr muß das betreffende Gebiet an Klarheit gewinnen.

Zum richtigen Verständnis muß schon Bekanntes, von früheren Forschern Erkanntes und nach ihrer Art Gedeutetes wiedergegeben werden. Neues oder anderes Gedeutetes will hinzugefügt werden.

Wir folgen hauptsächlich den Arbeiten von Prof. Killian.

Er fand im Bereiche der Siebbeingegend gewisse Eigentümlichkeiten, deren ursprünglicher Charakter unverkennbar war. Um zu einer möglichst genauen Kenntnis von dem früheren Bau unseres Geruchsapparates zu gelangen, stellte Prof. Killian die einzelnen Beobachtungen zusammen.

Nach den Erfahrungen von Zuckerkandl treten zuerst in der Siebbeingegend eine Anzahl von Furchen auf. Zuckerkandl fand höchstens vier solcher Hauptfurchen resp. Nasengänge, nämlich: einen sogenannten mittleren, oberen (Fissura ethmoidalis inferior), obersten (Fissura ethmoidalis superior) und noch einen weiteren, über dem obersten verlaufenden (Fissura ethmoidalis suprema).

Die Beobachtungen von Killian zeigen noch, daß sicher noch eine, höchst wahrscheinlich aber noch zwei weitere Hauptfurchen vorkommen, daß wir also im Ganzen deren fünf, beziehungsweise sechs haben.

Bei einem menschlichen Embryo aus dem 9.—10. Monate fand Killian:

Die erste Hauptfurche (suleus primus) ist langgestreckt und mißt 21,5 mm; die zweite erhebt sich nur wenig über eine dem Nasenboden parallele Ebene, zieht sich hinten bis zum vorderen unteren Winkel der Keilbeingegend aus und hat eine Länge von 16,25 mm. Ihr vorderes Ende steigt ein wenig an. Etwa in der Mitte zwischen diesem und der Lamina cribrosa liegt ein kleines (9,5 mm langes) seichtes Furchenstück, welches von der Siebplatte 2 mm entfernt bleibt und eine Fortsetzung der zweiten Hauptfurche nach oben vorstellt.

Die dritte Furche hat im Vergleiche zu den anderen eine auffällige Breite (1,25 mm), offenbar in Folge einer Verschmälerung der sie oben begrenzenden Muschel, ist hinten 0,5 mm, vorn 1,0 mm tief, 6,0 mm lang, bleibt mit ihrem hinteren Ende 3,5 mm vom vorderen unteren Winkel der Keilbeingegend entfernt und wendet sich mit ihrem vorderen Ende noch ausgesprochener nach oben als die vorige. Es folgt dann nach oben ein nur 2,0 mm langes seichtes Stückchen einer vierten Hauptfurche, welches sich dem Keilbeinwinkel, wie wir kurz sagen wollen, nur auf 4,0 mm nähert.

Die fünfte und die sechste erreichen diesen Winkel, sind 5,5 bezüglich 4,5 mm lang und steigen gegen die Lamina cribrosa steil an, die letztere, indem sie zum Nasenboden fast senkrecht verläuft. Die oberen Enden der dritten bis fünften Furche bleiben von der Siebplatte verhältnismäßig weit entfernt; die schön ausgeprägte sechste aber steigt, worauf Killian besonders Gewicht legt, vor dem Eingang in die Keilbeinhöhle noch etwas empor und erreicht so die obere Grenze der Nasenhöhle, da wo diese sich bis zum Ostium sphenoidale herabsenkt.

In diesem Präparat findet man also gleichzeitig alle sechs Hauptfurchen, wenn auch zum Teil in mangelhafter Ausbildung (wie namentlich die vierte). An anderen Präparaten liegen die Verhältnisse insofern weniger günstig, als eine oder die andere Furche fehlt.

Mit dem, was das Studium dieses Präparates ergiebt, stimmen die Beobachtungen Killians an seinem ganzen Material

überein, wobei er bemerkt, daß die erste, zweite und dritte Hauptfurche fast regelmäßig vorkommen, und daß die vierte in über 30 Fällen, die fünfte und sechste in noch einigen weiteren Beispielen vertreten sind.

Außer der Zahl verdient auch der Verlauf dieser Furchen eine genauere Besprechung. So fällt in einem Präparat auf, daß die zweite und besonders die dritte eine ausgesprochene knieförmige Biegung machen. Von dem Knie aus steigt bei diesen Furchen ein Ast abwärts gegen den Keilbeinwinkel und ein anderer fast senkrecht aufwärts gegen die Lamina cribrosa. Killian gebraucht für diese Äste besondere Namen. — Ramus ascendens und Ramus descendens einer Hauptfurche.

Die meisten Hauptfurchen zeigen nur einen absteigenden Ast, der sogar vorn oder hinten um ein kleineres oder größeres Stück gekürzt erscheinen kann.

Bei guter Ausbildung erreicht der Ramus descendens, jeder der sechs Hauptfurchen teils gerade, teils leicht nach oben gebogen verlaufend, die Gegend des Keilbeinwinkels. Dabei konvergieren alle absteigenden Äste eines und desselben Präparates in der Weise, daß sie nicht in einem Punkte zusammentreffen, sondern sich nur auf eine kleinere oder größere Entfernung einander nähern. Von dem Ramus descendens ist zu bemerken, daß er sich nicht in jedem Falle gerade bis an den Keilbeinwinkel hinzieht, sondern sich bisweilen etwas unterhalb desselben noch eine Strecke weit in das Gebiet des Nasen-Rachenraumes fortsetzt.

Was nun die aufsteigenden Äste der einzelnen Hauptfurchen im speziellen angeht, so wird der Verlauf des ersten durch den aufsteigenden Rand der mittleren Muschel bestimmt. Während seine untere Hälfte bei keinem Präparate fehlt, trifft man höchst selten einen Fall, bei welchem dieser Furchenast höher hinaufsteigt, als der Mitte der Entfernung vom Furchenknie bis zum Lamina cribrosa entspricht. Für den aufsteigenden Ast der vierten Hauptfurche besitzt Killian keine Beispiele; seine Existenz und sein Aufsteigen bis ins Bereich der Lamina

cribrosa wird jedoch durch die Furchenreste dargestellt. Die fünfte und sechste Hauptfurche sind überhaupt nicht mehr knieförmig ausgebogen, so daß sich ein aufsteigender von einem absteigenden Teile nicht mehr bestimmt abgrenzen läßt.

Somit haben alle sechs Hauptfurchen ursprünglich einen zur Lamina cribrosa aufsteigenden Ast besessen.

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß Schwalbe schon ähnliches wie Killian beobachtet hat, wie aus zwei kurzen Bemerkungen seiner Arbeit „Über die Nasenmuscheln der Säugetiere und des Menschen" hervorgeht. Die eine lautet folgendermaßen: „Die Wurzeln beider Ethmoidalmuscheln des Menschen sind meist durch eine von der Lamina cribrosa ausgehenden sanften Furche geschieden." Weiter sagt Schwalbe, die Wurzelstücke sämtlicher vier Riechwülste des Menschen seien in der Nachbarschaft der Lamina cribrosa verschmolzen, ihre ursprünglichen Gebiete würden jedoch „häufig noch durch seichte Furchen angedeutet".

Die Hauptfurchen zerlegen das Gebiet der seitlichen Siebbeingegend in eine Reihe von wulstförmigen Abschnitten, welche Killian als Hauptmuscheln bezeichnete. Zu jeder Hauptfurche gehört eine solche Hauptmuschel, welche jeweils vor, bezüglich unter derselben gelegen ist. Es gibt demnach sechs Hauptmuscheln.

Was die erste angeht, so nimmt diese in mehrfacher Hinsicht eine Sonderstellung ein, welche ihre morphologische Beurteilung erschwert.

Die übrigen Hauptmuscheln haben das Gemeinsame, daß jede von ihnen von zwei Hauptfurchen begrenzt wird, woraus sich ergibt, daß sie mit diesen denselben Verlauf haben. Auch an den Hauptmuscheln findet Killian einen aufsteigenden von einem absteigenden Teile unterschieden. Den ersten nennt Killian Crus ascendens = aufsteigenden, den zweiten Crus descendens = absteigenden Schenkel. Die knieförmige Übergangsstelle beider soll wegen ihrer lappenförmigen Gestalt als Lobulus bezeichnet werden.

Die Crura descententia haben alle eine mehr oder weniger keilförmige Gestalt, nehmen von dem zweiten bis sechsten sukzessive an Länge und Breite ab und gewinnen an Steilheit ihres Verlaufes. Die Spitzen der Keile konvergieren gegen den vorderen unteren Winkel der Keilbeingegend. Was nun die aufsteigenden Schenkel der Hauptmuscheln angeht, so sind sie seltener scharf abgegrenzt zu finden, wie sich schon von selbst aus dem Verhalten der aufsteigenden Äste der Hauptfurchen ergibt. Überall da, wo der Ramus ascendens einer Hauptfurche fehlt, erscheinen die benachbarten Crura ascendentia mit einander verschmolzen.

Da die aufsteigenden Hauptfurchenäste selten sind, so gehören die Verschmelzungen der aufsteigenden Muschelschenkel zu einem fast regelmäßigen Vorkommnis.

Von diesen Muschelschenkeln läßt sich im allgemeinen sagen, daß sie wesentlich breiter und kürzer als die absteigenden sind, und daß sie vom zweiten an allmählich an Länge und Breite abnehmen. Zur Lamina cribrosa steigen sie fast senkrecht empor; nur der zweite und der dritte haben noch eine ausgesprochene Neigung nach vorn. Bei dem fünften und dem sechsten ist eine scharfe Abgrenzung gegen das Crus descendens nicht möglich.

Eine höchst eigenartige Bildung ist der Lobulus der Hauptmuscheln.

Er zeigt sich schon sehr früh, wie das Präparat lehrt, welches von einem 14 Wochen alten Embryo herstammt. Das zweite, dritte und vierte Muschelläppchen ist da schon deutlich angesetzt.

Am häufigsten und zugleich am besten ausgebildet ist der zweite Lobulus, der sogar eine mehr oder weniger zungenförmige Gestalt besitzt. Auch der Lobulus 3 zeigt mitunter eine vorzügliche Entwicklung und hängt frei herunter. Dasselbe kommt in seltenen Fällen bei dem vierten vor.

Die Mitte eines Muschelläppchens kann knötchenförmig verdickt sein, Nodulus lobuli; eine solche wurde von Zuckerkandl auch gefunden.

Aber auch das dritte und vierte Läppchen zeigt nicht selten einen Nodulus; derselbe steht manchmal geradezu wie eine Spitze vor.

Wenn die Muschelläppchen mit ihren Knötchen gut entwickelt sind, erhält die Siebbeingegend einen plastisch höchst eigenartigen Charakter.

Auf dem absteigenden Schenkel der zweiten Hauptfurche und nur bei diesem sieht man bei Embryonen häufig eine kurze Rinne, welche bald mehr vorn, bald mehr hinten gelegen ist und leicht für das Bruchstück einer einzigen langen Nebenfurche gehalten wird. Es liegt aber diese Rinne nicht bei jedem Präparate in derselben Höhe, was vermuten läßt, daß ursprünglich zwei oder mehrere Furchen vorhanden waren. In der Tat fand Killian einige Präparate, bei welchen der absteigende Schenkel der zweiten Hauptmuschel durch mehrere tiefe und lange Furchen in eine entsprechende Anzahl von Leisten zerlegt wurde. Einen solchen Fall sehen wir in einem Präparat, wo die Muschel herausgeschnitten und in den Ansichten von der medialen, unteren und lateralen Seite gezeichnet ist. Bis zur scharfen Kante war sie von der nächst höheren gedeckt. Was nach oben von dieser Kante liegt, kommt in die Tiefe der zweiten Hauptfurche.

Einen Überblick über sämtliche Nebenfurchen gibt uns das Präparat von Killian, wo er vier solcher Nebenfurchen fand; davon verlaufen zwei an der medialen und zwei an der unteren Fläche. Diesen Furchen entsprechen fünf Leisten. Zwei kleine, isolierte, seichte Furchen erscheinen noch an der Unterfläche des Lobulus. Die Nebenfurchen können viel tiefer und regelmäßiger sein als in dem vorliegenden Falle, den Killian nur ausgewählt hat, weil bei ihm, wie es Prof. Killian scheint, die Furchen vollzählig vorhanden sind. Nie sah Killian eine Nebenfurche an dem Crus ascendens 2 emporsteigen: dagegen

erstreckten sie sich manchmal bis zum hinteren Ende des Crus descendens.

Diesen Furchen entsprechen Rinnen im Knorpel, bezüglich Knochen, was man sieht, wenn man die Schleimhaut abzieht; ja es kann sogar eine Knorpel- oder Knochenfurche vorhanden sein an einer Stelle, über welche die Schleimhaut glatt hinwegzieht. An Querschnitten hat man häufig Gelegenheit, sich davon zu überzeugen. Man sieht da drei tiefe Furchen im Knorpel, in welche sich die Schleimhaut nicht einsenkt. Der Knorpel scheint demnach weit konservativer in der Bewahrung der ursprünglichen Form zu sein, als die Schleimhaut. Fälle, in welchen die oberste Nebenfurche gut ausgebildet war, haben Schwalbe und Zuckerkandl dazu bestimmt, sie für eine Hauptfurche zu halten und eine Verschmelzung zweier Hauptmuscheln zur mittleren Muschel anzunehmen. Seydel hat zuerst diese Ansicht für unzutreffend erklärt und wurde dieselbe später von Zuckerkandl wieder aufgegeben.

Abgesehen von diesen tiefen Nebenfurchen sah Killian an dem hinteren Ende der zweiten Hauptmuschel mitunter noch feinste Schleimhautfurchen und -Fältchen in höchst zierlicher Anordnung, welche die Längsrichtung des absteigenden Schenkels schräg (von hinten unten nach vorn oben) kreuzten. Ein seltenes hierher gehöriges Beispiel ist ein Präparat, bei welchem in beiden Nasenseiten die hinteren Hälften nicht allein des zweiten, sondern auch des dritten Crus descendens mit solchen Schleimhautfältchen bedeckt sind.

Die absteigenden Schenkel zeigen häufig eine starke Rückbildung.

Ein Beispiel stärkster Rückbildung bietet auch die erste Hauptmuschel, das Nasoturbinale; dessen Verhalten beschreibt Seydel sehr zutreffend:

„Bei menschlichen Embryonen fand ich dasselbe ziemlich regelmäßig und deutlich entwickelt. In diesen Fällen ist es bedingt durch eine knorpelige Auflagerung auf die seitliche Nasenwand (Stirnfortsatz des Oberkiefers), welche sich nach

Entfernung der mittleren Muschel bis in die Nähe der Siebplatte verfolgen läßt. Sie geht nach allen Seiten in die Reste der knorpeligen Nasenkapsel über, markiert sich aber gegen dieselbe deutlich durch größere Dicke ab; nach hinten schließt sich der Processus uncinatus direkt an sie an. Auf der Höhe des Wülstchens verläuft der vordere Schenkel des Ursprungs der mittleren Muschel."

Auch wenn das Nasenskelett von der Schleimhaut noch bedeckt ist, sieht man doch häufig die Konturen der ersten Hauptmuschel deutlich hervortreten.

Auf die Hauptfurchen zurückgreifend, erinnert Killian daran, daß die aufsteigenden Äste derselben, wie schon geschildert ist, nur noch in verhältnismäßig wenigen Fällen zur Entwicklung gelangen und selbst in diesen meistens seicht bleiben. Da wo die Rami ascendentes als seichte Rinnen imponieren oder vollständig fehlen, muß man einen sekundären Verschluß ursprünglich vorhandener tiefer Furchen annehmen. Derselbe ist beim vierten, fünften und sechsten aufsteigenden Aste stets ein solider, während er sich bei dem ersten, zweiten und dritten nur als ein oberflächlicher erweist. Vom oberflächlichen Verschluß weiß man, daß immer nur der vordere Rand eines aufsteigenden Muskelschenkels mit der Oberfläche des vorhergehenden verschmolzen ist.

Aus einer Reihe von Fällen ausgehend, erkennt Killian deutlich das Fortschreiten des Verschließungsvorganges von oben nach unten und in der Nähe der Lamina cribrosa beginnend, auf phylogenetischem Wege allmählich bis zum Furchenknie, oder noch weiter fortgeschritten ist.

Auch bei dem Ramus ascendens der ersten Hauptfurche findet man noch Andeutungen eines analogen Vorganges; bei dem der vierten und fünften läßt sich derselbe nur noch schließen. Nach Eintritt des oberflächlichen Verschlusses bildet der Rest eines aufsteigenden Furchenastes eine sackartige Bucht, welche von dem absteigenden Aste her zugänglich bleibt. Killian nennt diese Bucht „aufsteigende" = Recessus

ascendens, und nach ihrer sekundären Ausweitung sich zu einem zellenförmigen Raume = Cellula ascendens, gestaltet.

Wegen des gänzlichen Schwundes der sechsten, fünften und vierten Hauptfurche in der Tiefe gelangen die aufsteigenden Buchten nur noch bei der dritten, zweiten und ersten zur Beobachtung, d. h. sie sind auch schon bei der dritten keine regelmäßigen Bildungen mehr.

In manchen Fällen entwickelt sich aus dem dritten Recessus ascendens eine mächtige Siebbeinzelle.

Aus der aufsteigenden Bucht der zweiten Hauptfurche entwickelt sich eine typische hintere Siebbeinzelle, während die der ersten mit der Entwicklung der vorderen Siebbeinzellen und der Stirnhöhle in direkter Beziehung steht und als „Stirnbucht" = Recessus frontalis bezeichnet wird.

Den fünften und sechsten absteigenden Ast der Hauptfurchen hat Killian als seichte Rinnen gesehen; schon der vierte erlangt nur noch die Tiefe von 1—2 mm. Die übrigen drei dringen dagegen bis zur lateralen Wand der Nasenkapsel ein, nicht direkt nach außen, sondern zunächst etwas schräg nach oben, was dann am meisten auffällt, wenn diese Furchenteile eng geschlossen, die Crura descendentia der sie von oben begrenzenden Muscheln also nicht verschmälert sind. Es ist dies Verhältnis dadurch bedingt, daß die Crura descendentia sich in noch viel ausgesprochenerer Weise dachziegelförmig decken als die ascendentia.

Die *Entwicklung der Siebbeinzellen* geschieht also direkt aus dem dritten absteigenden Furchenaste nach oberflächlichem Verschlusse desselben.

Man findet in der Mitte dieses Furchenteils ein Loch, durch welches man in eine Höhle gelangt, die aber nicht nur aus einem Recessus descendens, sondern auch zugleich ascendens durch sekundäre Ausweitung entstanden ist.

Im Bereiche der zweiten Hauptfurche (oberer Nasengang) kommen dreierlei Zellen vor; eine Cellula ascendens und in selteneren Fällen noch eine Cellula inferior und superior. Die

erste Hauptfurche verhält sich außerordentlich kompliziert in der Tiefe. Bei ihrem ersten Auftreten ist sie nur eine enge Spalte zwischen der zweiten Hauptmuschel und der unteren Muschel. Allmählich aber kommt es in der Tiefe dieser Spalte zu einer reichen Ausgestaltung. Zuerst macht sich als Schleimhautleiste der absteigende Schenkel der ersten Hauptmuschel bemerklich.

Die Zugehörigkeit der Leiste zu dem Knorpelhöcker des Crus ascendens (Nasoturbinale) tritt noch deutlicher hervor, wenn man die Schleimhaut abpräpariert. Man findet dann eine lange, anfangs knorpelige, später knöcherne Lamelle (Proc. uncinatus), welche breit in das Crus ascendens übergeht.

Wenn man den Processus uncinatus als absteigenden Schenkel der ersten Hauptmuschel betrachtet, so wird die Spalte zwischen ihm und der zweiten Hauptmuschel für den eigentlichen Ramus descendens der ersten Hauptfurche zu erklären sein. Diese Spalte gabelt sich in eine obere und untere Bucht. Der Anfangsteil der Spalte entspricht der Strecke des zweiten Ramus descendens; die Crista suprema findet ihre Analogon in der scharfen oberen Kante des Crus descendens.

An der Stelle, wo gerade wie im absteigenden Ast der zweiten Hauptfurche zwei Muschelschenkel und eine Nebenmuschel einander berühren, findet die Teilung in die obere = Recessus sup. und untere Bucht = Recessus inf. des absteigenden Astes der ersten Hauptfurche statt.

Nach Killian wird die obere Nebenmuschel im Bereiche der ersten Hauptfurche und Concha intermedia prima superior genannt.

„Die Entwicklung der Kieferhöhle steht mit dem Recessus inferior des absteigenden Astes der ersten Hauptfurche in direkter Beziehung. Beim Erwachsenen liegen die Verhältnisse so, daß man durch die Spalte zwischen Bulla ethmoidalis und Processus uncinatus, nämlich in einen trichterförmigen Raum gelangt, das Infundibulum. Aus diesem führt eine Öffnung = Ostium maxillare, in die eigentliche Kieferhöhle.

An einem hinteren unteren Abschnitt des Recessus gelangt man durch einen Spalt in einen kleinen abgesonderten Raum, der sich fast im gleichen Niveau nach hinten erstreckt und die embryonale Kieferhöhle darstellt. Im vierten Monat beträgt ihre Tiefe ungefähr ½ mm, im 9.—10. = 5 mm. Vor Beginn der Ossifikation ist die obere Wand des Antrum maxillare, durch welche es vom hinteren Teile der ersten Hauptfurche getrennt wird, eine rein bindegewebige. Wir werden kaum fehlgehen, wenn wir annehmen, daß es sich bei der Bildung dieser Scheidewand nur um eine bindegewebige Verwachsung des Crus descendens 1 mit der lateralen Nasenwand gehandelt hat. Da dieselbe nicht in jedem Falle gleichweit nach vorn fortgeschritten ist, so besitzt das Ostium masillare bei verschiedenen Embryonen gleichen Alters eine verschiedene Weite. Ursprünglich war auch dieser hinterste, unterste Winkel des Recessus inferior der ersten Hauptfurche, als welchen wir die Kieferhöhle aufzufassen haben, nach oben offen.

Zieht man im Bereiche des Recessus inferior die Schleimhaut ab und schiebt den Processus uncinatus bei Seite, so sieht man in eine Nische der knorpeligen Nasenkapsel, welche bis zum Ursprung der unteren Muschel hinunterreicht. Bis dahin konnte sich der Recessus nur deswegen ausdehnen, weil die hinteren Zweidrittel der knorpeligen Stutzlamelle des ersten Crus descendens (Proc. unc.) nicht mehr von der lateralen Nasenwand entspringen.

Eigentlich sollte der Recessus in der Höhe dieser Lamelle aufhören; nur so wäre es dem Recessus inferior der zweiten Hauptfurche vollständig homolog.

Nach Resorption der lateralen Wand der knorpeligen Nasenkapsel tritt die Kieferhöhle mit dem Oberkieferbeine in Beziehung und erreicht erst im achten bis neunten Jahre ihre volle Ausbildung, da ihre Höhe und Tiefe wesentlich von dem Herabrücken und Durchbrechen der Zähne beeinflußt werden (Zuckerkandl).“

„Meine Studien haben ergeben, daß unsere Nasenhöhle ursprünglich sehr kompliziert gestaltet war. Dieser Vielgestaltigkeit ging noch früher ein einfacher Zustand voraus, was durch den Gang der Entwicklung beim einzelnen Individuum bewiesen wird. Sehen wir doch beim menschlichen Embryo die Nase in einem gewißen Stadium nur bestehend aus einer einfachen Höhle (Urhöhle), an deren seitlicher Wand sich einige, von seichten Furchen getrennte Wülste erheben. In dem Maße, als die Wülste an der Seitenwand zu Lamellen auswachsen, sich umbiegen, einrollen — also den Muschelcharakter annehmen — wird der Raum der Urhöhle seitlich vermindert und es bleiben von ihm zwischen den Muscheln nur noch spaltförmige Räume bestehen. Diese nehmen mit allen ihren Verzweigungen und Buchten dem restierenden Teil der Urhöhle gegenüber eine Sonderstellung ein, sie besitzen den Charakter von Nebenräumen (Nebenhöhlen). Der Rest der Urhöhle repräsentiert die Haupthöhle der fertigen Nase. Bezüglich der Nebenräume ergibt sich gemäß ihrer Entstehung von selbst, daß sie der Zahl nach von der Zahl der Muscheln abhängig sein müssen. Wie ich gezeigt habe, sind diese nicht alle gleich, sondern scheiden sich nach Größe und Gestalt in die Hauptmuscheln und die Nebenmuscheln. Die letzteren liegen zwischen den ersteren und zwar einzeln oder in Gruppen, jedoch nicht zwischen allen Hauptmuscheln. Infolge dieser Anordnung muß es dreierlei Arten von spaltförmigen Nebenräumen geben:

1. solche, die zwischen je zwei Hauptmuscheln (1. Ordnung),
2. solche, die zwischen einer Haupt- und einer Nebenmuschel (2. Ordnung), und
3. solche, die zwischen je zwei Nebenmuscheln gelegen sind (3. Ordnung).

Da die Hauptmuschellamellen die der Nebenmuscheln an Höhe wesentlich überragen, so sind von der Haupthöhle aus nur die Spalträume 1. Ordnung sichtbar, welche

a) wenn in der Tiefe keine Nebenmuschel vorhanden ist, ungeteilt bis zur Seitenwand der Nase vordringen;

b) wenn aber eine oder mehrere Nebenmuscheln eingeschoben sind, sich in Spalträume 2. und 3. Ordnung verzweigen.

Nun gab es in unserer Nase ursprünglich sechs Hauptmuscheln und zwischen ihnen fünf Spalträume erster Ordnung. Da die Hauptmuscheln in der Mitte knieförmig gebogen waren (und so in einen oberen aufsteigenden und einen unteren absteigenden Schenkel zerfielen), so hatten auch die fünf Spalträume 1. Ordnung eine obere (Ramus ascendens) und eine untere (Ramus descendens) Abteilung. Für den Komplex der oberen Abteilungen kann man vergleichsweise die Bezeichnung obere Etage, für den unteren untere Etage der Regio ethmoidalis gebrauchen. Von den Nebenmuscheln, welche nicht so lang waren wie die Hauptmuscheln, befanden sich nun einige in der unteren und andere in der oberen Etage. Die in der unteren reichten zum Teil etwas in die obere Etage hinein. Der Zahl nach befanden sich vier Nebenmuscheln in der unteren (drei zwischen erster und zweiter, eine zwischen zweiter und dritter Hauptmuschel) und drei in der oberen (zwischen erster und zweiter Hauptmuschel).

Bei der Entstehung der späteren Nebenhöhlen der Nase kommen noch zweierlei Umgestaltungsvorgänge in Betracht:

1. solche ausgesprochen regressiven Charakters: Verwachsungen;
2. spätere Ausweitungen, und zwar
   a) der präformierten Spalträume im Ganzen;
   b) oder umschriebener Abschnitte derselben.

Im oberen Etage

1. verwachsen regelmäßig:
   der Rand der 2. mit der Oberfläche der 1. Hauptmuschel,
   „ „ „ 3. „ „ „ „ 2. „
   „ „ „ 4. „ „ „ „ 3. „
   sowie die 4. mit der 5. und die 5. mit der 6. Hauptmuschel.

Dazu kommen noch Verwachsungen individuell verschiedener Art im Bereiche der Stirnmuscheln.

2. Weiten sich aus
   a) im Ganzen: alle restierenden Spalträume;
   b) partiell, sackförmig: entweder der obere Teil der Stirnbucht (Stirnhöhlenbildung nach direktem Modus), oder ein von einer oder zwei Stirnmuscheln begrenzter Spaltraum (Stirnhöhlenbildung nach indirektem Modus).

In der unteren Etage

1. verwachsen meist: 4., 5. und 6. Hauptmuschel, und letztere noch mit dem medialen Teil der Seitenlamelle, der Rand der vierten Hauptmuschel streckenweise mit der Oberfläche der dritten, die dritte mit der angrenzenden Nebenmuschel oder nur deren Rand, die letztere mit der Oberfläche der zweiten Hauptmuschel, diese mit dem Rande der benachbarten Nebenmuschel im Bereiche der ersten Hauptfurche und die drei Nebenmuscheln in dem absteigenden Aste dieser Furche untereinander entweder ganz oder nur mit ihren Rändern.
2. Weiten sich aus
   a) im Ganzen alle restierenden Spalträume;
   b) partiell, sackförmig: der hintere Teil des Spaltraumes zwischen erster Hauptmuschel und unterer absteigender Nebenmuschel und zwar zur Kieferhöhle.

Diese beiden modifizierten Schemata geben einen klaren Überblick über die Herkunft und die gegenseitigen Beziehungen sämtlicher Nebenhöhlen; auch lassen sie deutlich erkennen, ob diese Höhlen der ersten, zweiten oder dritten der oben aufgestellten Ordnungen angehören.

Stellt man die Resultate für beide Etagen übersichtlich zusammen, so erhält man folgende Tabelle:

Etagen	Erste Hauptfurche			Zweite Hauptfurche		Dritte Hauptfurche	
	1. Ordnung	2. Ordnung	3. Ordnung	1. Ordnung	2. Ordnung	1. Ordnung	
Obere	Stirnbucht mit Stirnhöhle (wenn nach direktem Modus gebildet).	Erste Stirnzelle, vierte Stirnzelle	zweite Stirnzelle, dritte Stirnzelle	Aufsteigende Zelle.	—	Aufsteigende Zelle	Meist zu einer gemeinsamen vereinigt.
		mit Stirnhöhle, wenn sie nach indirektem Modus gebildet ist.					
Untere	—	Obere Zelle Recessus inferior (Infundibulum) mit Kieferhöhle.	Obere Zwischenzelle. Untere Zwischenzelle.	—	Obere Zelle. Untere Zelle.	Absteigende Zelle.	

Die Zusammenstellung zeigt uns, daß die Zahl der Zellenbildung in der oberen Etage ungefähr eine gleich große ist wie in der unteren und daß die meisten sich im Bereiche der ersten Hauptfurche bilden. Dabei sind im Gebiete dieser letzteren nicht einmal alle Möglichkeiten zur Zellenbildung in Betracht gezogen; denn die vom Crus desc. 1 ausgehenden Leisten können sich so stark entwickeln, und derartig mit den benachbarten Muscheln verwachsen, daß zwischen ihnen Spalträume im oberen Teil des Infundibulum gebildet werden, welche sich zu größeren buchtenförmigen Anhängern des letzteren oder zu regelrechten Zellen ausbilden können.

Selbstverständlich kommen nicht alle in der Tabelle angegebenen Nebenhöhlen in jedem Falle zur Entwicklung. Meist findet man nur die Stirnbucht, ein bis zwei Stirnzellen, Stirnhöhle, obere Zelle der ersten Hauptfurche, Infundibulum mit Kieferhöhle, aufsteigende Zelle der zweiten Hauptfurche entwickelt. Die übrigen schwanken sehr in ihrem Vorkommen, manche von ihnen sind selten. Weiterhin muß hervorgehoben werden, daß die Zellen der unteren Etage sich durchaus nicht auf dieses Gebiet beschränken, sondern sich zwischen die der oberen einschieben und zur Lamina cribrosa vordringen. Von der oberen Zelle im absteigenden Teil der ersten Hauptfurche geschieht dies schon sehr früh.

Ohne etwas bestimmtes über das Vorkommen von Nebenmuscheln beim Menschen (mit Ausnahme der Bulla ethmoidales) zu wissen, hat man sich vorgestellt, daß die Räume der Nebenhöhlen, wie wir sie beim Erwachsenen finden, mit Nebenmuscheln ausgefüllt gewesen seien, nach deren Schwund sie als leere Räume bestehen blieben. Bis zu einem gewissen Grade trifft dies zu. So konnte die Nebenmuschel im oberen Nasengang bei guter Entwicklung ihrer Lamina recurvata einen verhältnismäßig großen Raum einnehmen; jedoch hat sie höchst wahrscheinlich die Cellula ascendens nicht ausgefüllt, weil sie gar nicht so weit nach oben reicht. Die infundibularen Nebenmuscheln mit ihren doppelten Rollungen mögen bei guter Entwicklung viel Platz in Anspruch genommen haben, so daß sie noch in den Anfangsteil der Kieferhöhle hineinragten, aber so große Kieferhöhlen, wie sie der Erwachsene aufweist, haben sie gewiß nicht aufgefüllt, zumal diese sich in toto viel zu weit nach hinten von den fraglichen Nebenmuscheln ausdehnen. Analog mag es sich mit der Stirnhöhle verhalten haben hinsichtlich der Stirnmuscheln; auch diese ragten nur mehr oder weniger weit in die Stirnhöhle hinein, ohne sie jedoch auszufüllen.

Die Nebenhöhlen in gewisser Hinsicht verhalten sich verschieden: die einen bleiben im Bereiche des Anfangs knorpeligen und später knöchernen Siebbeins, nämlich die Siebbeinzellen, die anderen dringen regelmäßig und verhältnismäßig spät in benachbarte Knochen ein (Kiefer-, Stirn- und Keilbeinhöhle). Außerdem unterscheiden sich beide Gruppen wesentlich durch ihre Größe. In morphologischer Hinsicht muß noch hervorgehoben werden, daß die zweite Gruppe, „die großen", namentlich in ihrem postembryonalen Zustand offenbar spätere Bildungen sind.

Dies führt wieder zu der Frage, ob die Nebenhöhlen früher mit Riechschleimhaut ausgekleidet waren.

Von der Gruppe der „kleinen" (Siebbeinzellen) kann nicht bezweifelt werden, daß sie vor der Zeit ihrer sekundären Aus-

weitung, als sie noch einfache Spalträume zwischen den Muscheln waren, auch Riechepithel enthielten; die großen Höhlen aber haben als sekundäre Anhangsgebilde, im wesentlichen durch die sekundäre Ausweitung hervorgebracht, offenbar nie an ihren Wänden Riechschleimhaut getragen. Diese beschränkte sich auf die Muscheln, welche in jene Höhlen hineinragten."

Bei dieser Darstellung der Nebenhöhlen ging Killian von den Untersuchungen Seydel's und Zuckerkandl's aus. Dursy läßt noch sämtliche Nebenhöhlen mit Ausnahme der ersten Anlagen der Kiefer- und Keilbeinhöhlen lediglich auf Grund von Resorptionsvorgängen im Knorpel- und Knochengerüst der Nase entstehen. Schwalbe bezeichnet bei den Säugetieren den Raum innerhalb der eingerollten Muschellamellen als Siebbeinzelle, ein Vergleich, der nicht richtig ist, weil die Siebbeinzellen nicht von einer einzelnen Muschel umgrenzt werden, sondern zwischen je zwei benachbarten Muscheln liegen. Erst Seydel führte die Siebbeinzellenfrage der Lösung nahe. Er lernte vor allem die Basallamellen der Muscheln kennen und zeigte, daß in dem bis dahin als planloses Labyrinth aufgefaßten Komplex von Siebbeinzellen strenge Gesetzmäßigkeit herrsche, indem sie diese Zellen in vier Reihen ordnen lassen nach ihrer Zugehörigkeit zu dem obersten, oberen und mittleren Nasengang und zwar in diesem einesteils zu dem Spalte zwischen mittlerer Muschel und Bulla ethmoidalis, andernteils zu dem zwischen letzterer und dem Reste des Nasoturbinale. Aber Seydel traf nicht das Rechte, wenn er annahm, daß die Siebbeinzellen lateral vor den Ursprungslamellen lägen, daß ihrer Entwicklung eine Verdickung der medialen Orbitalwand vorausgegangen sei (im Anschluß an die Entfaltung des Großhirns) und daß sie in diese verdickte Wand hinein entwickelt hätten. Von solchen Vorgängen zeigt die Entwicklungsgeschichte nichts, wie wir gesehen haben. Erst Zuckerkandl, der in seinen Schriften die Ansicht vertreten hatte, die Siebbeinzellen seien Rudimente lateralwärts gelagerter Riechwülste, d. h. Nebenmuscheln, hat in seiner neuesten Publikation diesen Standpunkt

verlassend die vorliegende Frage richtig beantwortet, indem er die Seydel'sche Ansicht dahin modifizierte, daß er die Siebbeinzellen für einfache Ausweitungen der interturbinalen Gänge erklärte.

Die Sinus der Nase, schreibt Merkel, sind vom Gesichtspunkte ihrer Entwicklungsgeschichte nichts anders als Ethmoidalzellen, als ausgedehnte und getrennte Ethmoidalzellen.

Nach Kölliber hätte man bis vor kurzer Zeit annehmen sollen, daß diese Anfangsperiode erst nach dem Sinus ethmoidales beginnt, so daß nach diesem Forscher der Anfang auf den sechsten Monat des Erstlingslebens fallen würde. Nach und nach erkannte Remy die Gegenwart des Synus Maxillare im 4. Monat, Mihalkovics im 3., Rallius in der zweiten Hälfte des 3. Monats.

Die Resultate meiner Nachforschungen, schreibt Della Vedova, niedergelegt in meiner Veröffentlichung von 1907, haben bewiesen, daß der Sinus maxillaris in der ersten Hälfte des 3. Monats in einem Embryon von 38 mm vorhanden ist und diese Behauptung wird noch bestärkt durch anderes, hauptsächlich durch die Nachforschungen eines Embryo von 57 mm (am Schlusse des 3. Monats) wo der Sinus maxillaris schon in dieser Entwicklung fortschreitet.

Meine neuen Nachforschungen mit dem neuen wissenschaftlichen Material, welches ich nach meinen Mitteilungen an die Société Milanaise de Médecine und Biologie erhielt, setzten mich in die Lage, meine Behauptungen bestätigen zu können in Bezug auf die Anfangsperiode der Formation des Sinus maxillaris. Denn das Alter der neuen geprüften Embryonen, ist zu verstehen zwischen Ende des 2. Monats und den ersten Tagen des 3. Monats, d. h. in dieser Periode des Embryonenlebens, auf die in den Nachforschungen unbedingt abgestellt werden muß, um die ersten Resultate am besten ergründen zu können."

Da uns eine größere Zahl menschlicher Embryonen und Schädel Neugeborener zur Verfügung stunden, so schien es

uns geboten, die Frage der Entwicklung der Nebenhöhlen der Nase, besonders der Sinus maxillaris wieder zu stellen. Abgesehen davon, daß die Selbstforschung unsere Kenntnisse und Anschauungen am meisten vertieft und fördert, finden wir in den Ansichten der verschiedenen Forscher doch noch nicht volle Übereinstimmung, so daß eine erneute Fragestellung nicht als überflüssig erscheinen wird.

Es kamen zur Untersuchung:

a) Mikroskopisch acht Embryonen, eine vom ersten Monat, eine vom Ende des ersten und Anfang des zweiten Monats, drei vom Ende des zweiten Monats, eine vom dritten Monat, eine vom fünften Monat und eine vom achten Monat.

b) Makroskopisch. Drei Neugeborene und je ein Schädel vom sechsten, siebenten und achten Monat.

Im ersten Monat ist von irgend einer Andeutung, wo und wie die Nebenhöhlen entstehen noch gar keine Rede.

Auch im zweiten Monat ist von einer Anlage der Sinus maxillaris noch der Ethmoidzellen in unseren Präparaten in sämtlichen 132 in Betracht fallenden Schnitten nichts zu sehen.

Erst der dritte Monat zeigt ohne Zweifel die Entstehung der Sinus maxillaris, nicht aber die der Ethmoidzellen. Lateralwärts von der unteren wohl ausgeprägten Muschel sieht man eine mit niederem Cylinderepithel ausgekleidete Spalte tiefer als die untere Ansatzstelle der Muschel hinuntersteigen. Gegen das untere Ende zu weitete sich die Spalte zu einem als Höhle zu bezeichnenden Höhlraum aus; im Epithel senkt sich deutlich eine lappige Drüse ein. Auf den Schnitten weiter nach hinten wird der tiefer gelegene Hohlraum weiter, der Spaltraum steigt höher hinauf und erweicht den Raum lateral von der mittleren Muschel, mit welch ersterem die Spalte kommuniziert. Lateralwärts von diesem Raum resp. Spalt liegt unmittelbar die Orbita.

Ich glaube, mit Bestimmtheit annehmen zu dürfen, daß es sich bei diesem nach unten sich keulenförmig ausweitenden Spaltraum um das Antrum handelt. Es kommt wohl kein an-

deres Gebilde in Frage, das so weit unter den Ansatz der unteren Muschel heruntersteigt und so weit in den mittleren Nasengang hineinreicht. Dürfen wir diese Annahme als gesichert betrachten, so würde der Sinus maxillaris sich von unten nach oben entwickeln und nicht vom mittleren Nasengang aus durch hineinwuchern des Epithels entstehen. Jedenfalls ist letzteres im dritten Monat auf keinem Schnitt zu sehen, und das erste Auftreten des Antrum mußte auf einen späteren Monat gelegt werden. Im fünften Monat — leider steht uns kein vierter zur Verfügung — sieht man auf den vorderen Frontalschnitten, in denen die untere Muschel noch kaum angedeutet, einige kleine mit Cylinderepithel ausgekleidete Hohlräume — Flimmerepithel war nicht sicher festzustellen. Auf weiteren Schnitten konfluieren diese Hohlräume und stehen mit einem langen mehr weniger breiten Ausfuhrungsgang in Verbindung. Letzterer mündet nahe am Fornix der mittleren Muschel; immerhin geht der Hohlraum, das ist der Gang, noch etwas weiter über die Ausgangsöffnung hinaus nach oben. Diese Bilder, wenn wir sie zu einem Ganzen rekonstruieren, sagen uns, daß dieser Raum, den wir als den Sinus maxillaris ansehen, ein ziemlich buchtiges Gebilde darstellt. Es zieht zwischen lateraler Nasenwand und der Orbita in die Höhe; die Orbita reicht sehr tief nach unten.

Was die Ethmoidzellen betrifft, so zeigen die mittleren Schnitte, in denen untere und mittlere Muschel wohl entwickelt zu sehen sind, über dem Fornix des mittleren Nasenganges inmitten eines ziemlich großen Geflechtes von embryonalen Bindegeweben einen mit ganz niederem Cylinderepithel ausgekleideten Raum. An wenigen Stellen hat man den Eindruck als wäre das Bindegewebe hier eingeschmolzen. Eine Kommunikation mit einem der Nasengänge könnten wir nicht finden, möglich daß es in einem verloren gegangenen Schnitte zu sehen wäre. Weitere solche Räume kamen auf keinem der Schnitte, auch in den weiter hinten gelegenen Gegenden, zum Vorschein.

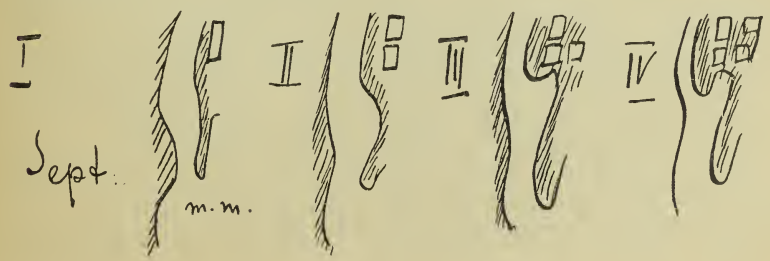
Wir haben es wohl mit der ersten Ethmoidzelle zu tun, da ein Zusammenhang, wenigstens ein weiterer, mit irgend einem der anderen Nasenräume nicht aufzufinden war.

Leider müssen wir nun einen großen Sprung bis zum 8. Monat machen. Die zur Verfügung stehenden Embryonen von 6 und 7 Monaten waren für die mikroskopische resp. Lupen-Untersuchung so in Vertikal- und Horizontal-Schnitten zerlegt, daß an ein ersprießliches Studium an mikroskopischen Serien-Schnitten nicht zu denken war.

Im 8. Monat ist das Antrum zu einer schönen Höhle entwickelt, an deren Auskleidung auch deutlich Flimmerepithel zu erkennen ist.

Die Ethmoidzellen sind in voller Entwicklung, es besteht bereits ein förmliches Labyrinth von größeren und kleineren Zellen, die teils in breiter Verbindung unter einander und mit den Nasengangshöhlen steht, teils als ganz abgeschlossene Gebilde imponieren.

Schon in den vorderen Schnitten, wo die mittlere Muschel, nur als kleine Leiste — vorderer aufsteigender Schenkel — zu sehen ist, sieht man bereits eine kleine längliche Höhle nahe an der medialen Fläche. Am folgenden Schnitte, an dem die Wandung schon mehr gegen das Septum vorspringt, sind 2 Zellen übereinander, wie wenn sich die eine durch eine horizontale Wand in 2 geteilt hätte, am folgenden sind 3 Zellen, am nächstfolgenden, an den sich die Verwölbung der medialen Wand schon als kleine Leiste — 3. Muschel — zeigt, sehen wir 4 Zellen, so daß das unbewaffnete Auge ein kleines Fensterchen zu sehen glaubt.



Die Zwischenwandungen bestehen noch aus Bindegewebe, die Auskleidung trägt ein niederes Epithel.

In den mittleren Schnitten ist die mittlere Muschel zu einem großen, langen Gebilde geworden, das bereits ein knöchernes Gerüst zeigt. Nun entsteht von der mittleren Muschel und der lateralen Wand aus Leiste auf Leiste, die zum Teil zu ganz beträchtlichen Gebilden sich umwandeln. Die freien Enden rollen sich ein, nehmen kolbige Form an, verzweigen sich etc. Kaum findet man sich in diesem Bildungswerk der Natur aus. Die freien Ränder der Knochenleisten treten nahe aneinander und umschließen fast vollständig kleinere und größere Hochräume, die natürlich mit dem nämlichen Epithel ausgekleidet sind, wie es die mittlere Muschel zeigt, ein hoher Cylinderepithel, an dem stellenweise auch Flimmerhaare zu sehen sind. Eine ganz besonders große Höhle liegt gegen die laterale Wand zu, sie ist langgestreckt. Über dem nun tiefer getretenen Formix des mittleren Nasenganges liegt auch ein weiterer Raum. Ein Raum über der Basis der mittleren Muschel zieht sich lang in die mittlere Muschel hinein, um gegen das untere Ende hin wieder in den mittleren Nasengang zu münden; das untere Ende der mittleren Muschel schlägt sich hochunförmig um und tritt ganz nahe an das untere Ende der Knochenleiste, die die laterale Wand jenes Ganges bildet, heran. Es ist wohl denkbar, daß die freien Knochenenden zur Berührung kommen, verwaschen um so einen geschlossenen Raum an der mittleren Muschel zu bilden. Es kann die Pneumatisierung der mittleren Muschel auch auf diese Weise entstehen, nicht nur durch Vordringen des Epithels aus einem Raum über der Muschel. Letztere Entstehung scheint an der einen der beiden Muscheln der Fall zu sein; da beobachtet man zwischen den zwei Knochenlamellen der mittleren Muschel einen Strang weitmaschiger embryonaler Bindegewebe, die nach oben vom Epithel eines Hohlraumes begrenzt ist. Es ist nun wohl denkbar, daß dieses Epithel weiter und weiter in dieses Bindegewebe sich

vorschiebt und so die Pneumatisierung der mittleren Muschel zur Folge hat.

In den Schnitten weiter nach hinten werden die aus den Leisten und Vorsprüngen gebildeten Hohlräume weiter und kommunizieren auch mit viel weiteren Ausführungsgängen mit den Gangshöhen. Man sieht auch solche Pforten nach der oberen Muschel zu, also in den obersten Nasengang sich öffnen. Es entstehen die Ethmoidzellen also durch Aneinandertreten von Knochenleisten, die aus dem Gerüst der mittleren Muschel und der lateralen Nasenwand hervorgehen. Diese Räume werden durch Septen, die zuerst bindegewebiger Natur sind, noch weiter zerlegt. Auch kann man sich des Eindruckes nicht ganz erwehren, daß Räume auch durch Einschmelzung entstehen. Eine strenge Gesetzmäßigkeit in der ersten Anlage der Ethmoidzellen ist schwer nachzuweisen, dazu müssen auch noch weitere Präparate zur Verfügung stehen. Es ist gar nicht leicht, sich in diesem Labyrinth von Höhlen und Gängen zurecht zu finden.

Was die Sphenoidalhöhlen betrifft, so darf eine besonders große Höhle in den hintersten Schnitten vielleicht als dieselbe betrachtet werden. Von der Stirnhöhle konnte keine Spur nachgewiesen werden.

Was nun die makroskopische Untersuchung anbelangt, so konnte sie uns in unserer Erkenntnis der Nebenhöhlen nicht wirklich fördern; das unbewaffnete Auge hat Mühe, die kleinen Räume zu sehen. Im siebenten und achten Monat allerdings kann das Antrum deutlich erkannt werden, im sechsten nur mit Untersuchung und Hülfe einer Sonde. Auch beim Neugeborenen ist die Anwesenheit einer Stirnhöhle nicht nachzuweisen, währenddem das Labyrinth schon ganz deutlich in Erscheinung tritt, sowohl auf den Frontal- als auf den Horizontalschnitten.

Mit der Lupe kann die Bildung der Leisten, wie wir sie im Mikroskop haben, auch aufs schönste verfolgt werden.

Im sechsten Monat sind vier gut entwickelte Muscheln zu konstatieren. Die unterste ist gegenüber den anderen eigen-

tümlich groß, die mittlere zeigt hübsch den vorderen aufsteigenden Schenkel. An dem Schnitt durch den letzteren kann der Raum, den wir bei der unteren Muschel sich entwickeln sahen, mit der Sonde deutlich bis zum mittleren Nasengang verfolgt werden. Es kann nichts anderes als das Antrum sein.

Im siebenten Monat entsteht über der vierten Muschel noch eine kleine Leiste, die man als fünfte Muschel bezeichnen könnte. Hebt man die mittlere Muschel auf, so kommen schon kleine Leisten zum Vorschein, wo wiederum eine besonders hervorragt und auch als Muschel angesprochen werden könnte.

Im achten Monat ist dieselbe noch besonders gut entwickelt, so daß wir hier fast von sechs Muscheln sprechen könnten. Die Ethmoidräume sind sowohl auf Frontal- wie auf Horizontalschnitten nur als Spalten zu sehen.

Beim Neugeborenen verschmelzen nach vorn die oberen vier Muscheln 5, 4, 3 und 2, so daß hier nur untere und mittlere Muscheln, letztere mit breiter medialer Fläche sind, während weiter nach hinten noch eine dritte obere Muschel hier übrig geblieben ist. Die Leiste unter der mittleren Muschel ist offenbar durch einen Verschmelzungsprozeß eingegangen, so daß wir nur bereits den Zustand mit den drei Muscheln vor uns haben, wie wir ihn zu sehen gewohnt sind.

Ethmoid. Raum und Antrum sind beim Neugeborenen nun ganz deutlich zu sehen, auch ohne Lupenvergrößerung.

* * *

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Lüscher, für die Anregung zu dieser Arbeit und die liebenswürdige Unterstützung bei der Abfassung derselben meinen ergebensten Dank auszusprechen.